

## 令和5年度（2023年度）試験研究成果

課題番号：R5-09

課題名：山口型放牧における省力的看視技術の開発

研究期間：令和2年度～令和5年度（2020～2023年度）

研究担当：放牧環境研究室

## 1 研究の目的

## (1) 背景・目的

山口県では、山口型放牧を進めているが、平成30年度に肉用牛飼養者と集落営農法人を対象に実施した「山口型放牧に関するアンケート調査」で、山口型放牧への潜在的な取り組み意向はあるものの、「時間・人手の不足」、「放牧牛・放牧地管理の不安」等の取組阻害要因が存在することが明らかとなっており、取組拡大には、飼養者の負担を軽減する新たな放牧飼養管理技術の開発が必要となっている。

## (2) 到達目標

省力的な放牧牛管理により、山口型放牧の取組を拡大するため、ICT技術等を活用して、遠隔地から放牧牛の行動把握及び脱柵防止に資するための看視システムを構築する。

## 2 成果の概要

## (1) 放牧牛の位置情報の把握

- ・GNSSを活用した市販の放牧牛の位置看視システム(うしみる:株GISupply)を用いることで放牧牛の位置情報及び脱柵の有無を遠隔から把握が可能である。
- ・「うしみる」の測位精度は牧草地では測位誤差が小さいが、林間では測位誤差が大きい(図1, 2)。
- ・脱柵した放牧牛を発見するまでの探索のシミュレーションを行った結果、「うしみる」を用いた方が時間的・労力的負担が軽減される(表1)。

## (2) 電気柵の不具合等の早期発見

- ・定期的に測定した電気柵の電圧値をWEB上で確認可能な電圧監視装置を用いることで、電気柵の不具合を遠隔からの検知が可能である(図3)。
- ・電圧値から電気柵に発生している不具合の種類を特定することは困難であったが、監視装置の最適な設置個所を明らかにした。(表2)

## 3 成果の活用

「うしみる」・電圧監視装置を導入することで、放牧牛の位置情報・放牧地電気柵の電圧を自宅等の遠隔地から確認可能となり、放牧地管理の省力化が可能となる。

また、「うしみる」には牛の脱柵時、電圧監視装置には電圧の低下時にそれぞれ携帯端末等に通知する機能を有しているため、問題発生時に素早く対応可能となる。

## 4 主なデータ

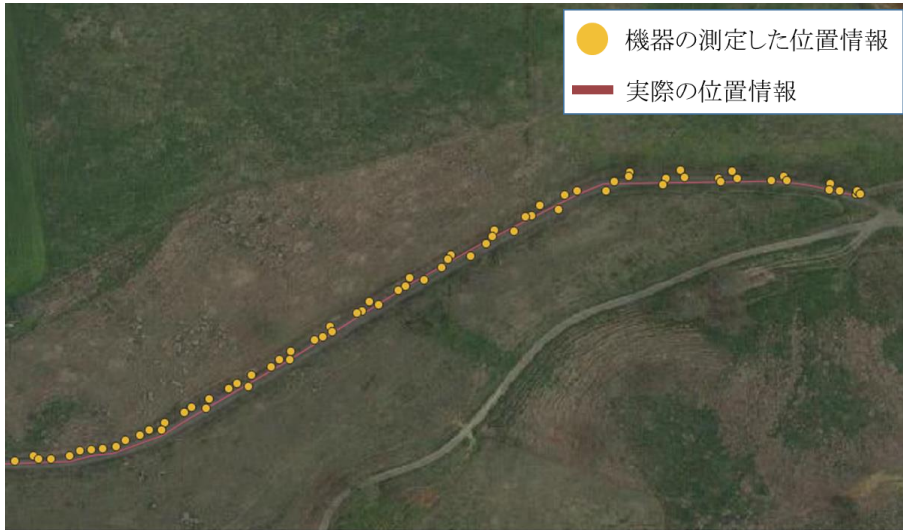


図1. うしみるの牧草地における測位精度



図2. うしみるの林間における測位精度

表1. うしみるにおける誤差の発生頻度

測定箇所	発生した誤差の割合(%)			平均(m)
	0-3m	3-6m	6m以上	
牧草地	91.8	8.2	0.0	1.75
林間	21.6	58.8	19.6	5.34

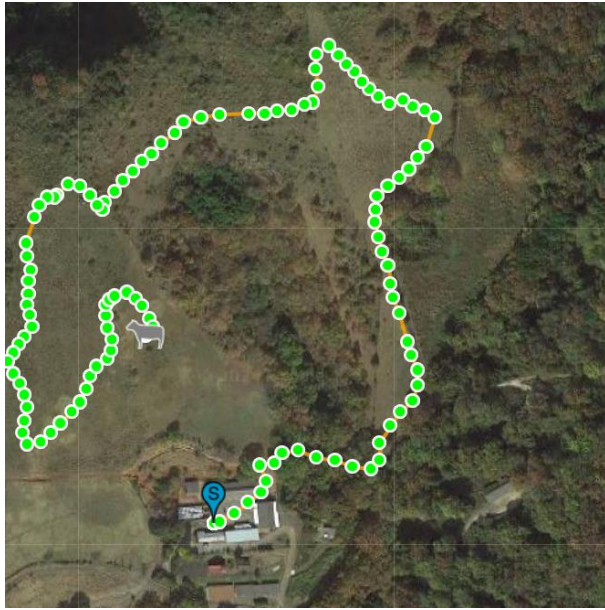


図4. 脱柵した放牧牛発見までの探索者の軌跡(「うしみる」無し)



図5. 脱柵した放牧牛発見までの探索者の軌跡(「うしみる」あり)

表2. うしみるを用いた脱柵牛の探索シミュレーション

不明牛の位置 (事務所からの直線距離(m))	「うしみる」有		「うしみる」無し	
	探索時間	歩数	探索時間	歩数
382m	6:00	568	13:30	1150
273m	5:30	535	11:10	1113
177m	4:12	447	26:00	1937

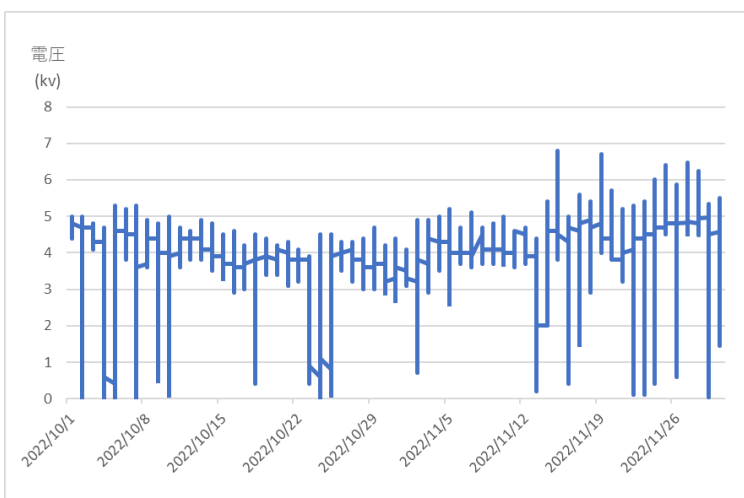


図3. 実証放牧地における2か月間の電圧値の推移

表2 電気牧柵の不具合と電圧の関係

(単位 ; kV)

不具合箇所※	測定箇所※	電圧低下条件				
		なし	接触(有刺鉄線)	接触(野草)	接触(葛)	切断
4m	0m	7	2.12	7	4.02	7.1
	6m	6.96	1.94	7.14	4.04	0
	12m	6.98	1.94	6.98	4.12	0
8m	0m	7	2	7.06	4.22	7.14
	6m	6.96	1.92	7	4.18	7
	12m	6.98	1.8	7.04	4.16	0

※送電クリップの位置を0mとしたときからの距離

# 山口型放牧における放牧牛の省力的看視技術の開発

研究期間：令和2年～5年  
担当研究室：放牧環境研究室

## 背景及び問題点

山口型放牧に関するアンケート調査

「時間・人手不足」、  
「放牧牛や放牧地管理の不安」  
等の  
取組阻害要因の存在の判明

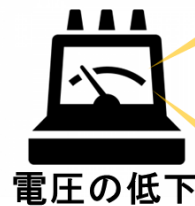
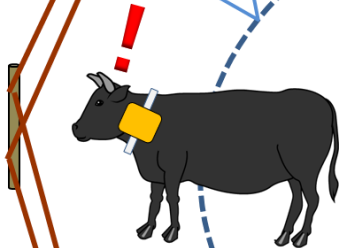
飼養者負担を軽減する  
ため新たな放牧管理  
技術の開発が必要



そこで

## ICT技術を活用して放牧牛・電気牧柵を看視

GPSで  
設定した  
エリア



電圧の低下

ろう電

断線

放牧牛の位置情報の把握

電気牧柵の不具合の把握

スマートフォン等の携帯端末に通知

## 令和2年度研究推進計画書

(変更年：令和4年度)

1 課題分類	生産基盤の整備と資源の保全・有効活用を支える研究開発		
2 課題名	山口型放牧における放牧牛の省力的看視技術の開発 1) 放牧牛の脱柵防止技術の検討 2) 遠隔地からの肉用牛管理技術の検討		
3 研究期間	1) R2～5 2) R3～5	4 希望予算区分	単県
5 担当研究室 協力研究室 共同研究機関	放牧環境研究室山口 型放牧グループ (株)エコマス	6 要望提出機関	放牧環境研究室

## 7 研究の背景及び目的

## (1) 背景

平成30年度に肉用牛飼養者と集落営農法人を対象に実施した「山口型放牧に関するアンケート調査」で、山口型放牧への潜在的な取り組み意向はあるものの、「時間・人手の不足」、「放牧牛・放牧地管理の不安」等の取組阻害要因が存在することが明らかとなったことから、飼養者の負担を軽減するための新たな放牧飼養管理技術の開発が必要である。

## (2) 既往の成果

島根県畜産技術センターと株式会社ドコモ中国支社が、放牧牛の脱柵を早期に発見するため、LPWAネットワーク内で、放牧牛に小型センサーを装着し、随時位置情報を携帯端末で取得するシステムを検討した結果、牛が脱柵した場合に関係者に一斉通報され、脱柵牛の早期発見が可能となった。

## (3) 残された問題点

- ・脱柵を未然に防止するための放牧牛の位置情報活用技術の検討。
- ・電気牧柵の効率的な維持管理技術の開発。
- ・遠隔地から牛の大まかな体調等を把握する技術の開発。
- ・放牧経験牛に比べて頻繁な観察を必要とする放牧未経験牛の観察労力の軽減。
- ・牧柵によらず牛の行動範囲を制限するための技術開発に向けて、放牧地における牛の行動パターン等の情報データを蓄積する。

## (4) 目的

省力的な放牧牛管理により山口型放牧の取り組みを拡大するため、既に実用化されているICT技術等を活用して、遠隔地からの放牧牛の行動や体調等の把握及び脱柵防止に資するための監視システムを構築する。

## (5) 農林水産部の施策方向

ICTやロボット技術等の先端・先進技術開発が急激に進み、生産現場での活用が進められる中で、やまぐち農林水産業成長産業化行動計画に基づく先端・先進技術を活用した畜産経営の効率化や研究開発の強化を着実に実行するため、令和元年5月に山口県スマート畜産推進協議会が設立され、また、畜産経営スマート化促進事業を新規に立ち上げ、当部においてもスマート畜産への取組を推進しアピールする必要がある。

## 8 共同研究をする必要性

株式会社ドコモCS中国山口支店：本研究の中核を成すICT技術は、携帯端末を扱う通信会社等各社が持っているが、低コストで実用的なハード・技術を提供し得る本企業との共同研究が必要である。

## 9 研究計画の内容

### (1) 概要

#### ① 放牧牛の脱柵防止技術の検討

##### ア 放牧牛の位置情報の把握

省電力の小型センサーを牛に装着し、GPSで設定したエリア境界に牛が一定以下の距離に接近したことをスマートホン等の携帯端末に通知する場合の最適なエリア設定等の検討を行う。その結果を基に、脱柵防止に資するための通知システムの実証を行う。

##### イ 電気柵の不具合等の早期発見

電気回路の電圧の変化を検知する機器を活用し、電気柵の断線、漏電等何らかの原因で生じた電圧の低下を携帯端末で確認できるシステムの実証を行う。併せて、電圧低下の原因と電圧値の関係等を調査し、電柵不具合の判別や程度の把握の可能性を検討する。

#### ② 遠隔地からの肉用牛管理技術の検討

##### ア 牛の体調変化の把握

牛に装着した加速度センサーから携帯端末に送信される行動情報から、牛の体調変化を把握する方法を検討する。

##### イ 放牧未経験牛の観察労力軽減

GPSによって把握される放牧地での放牧経験牛と未経験牛の行動パターンの違いを比較・解析することにより、未経験牛の観察労力の負担軽減を図る技術を検討する。

### (2) 課題構成、達成目標及び研究年次

中課題	小課題	試験項目	達成目標	研究年次
①放牧牛の脱柵防止技術の検討	放牧牛の位置情報の把握	GPSで設定したエリア境界と電気柵との最適距離の検討	遠隔地から脱柵の事前警戒 脱柵の早期発見	(R2~4)
	電気柵の不具合等の早期発見	電気柵の不具合の種類による電圧値の変化の検討	遠隔地からの電気柵不具合の早期発見・補修	(R2~4)
②遠隔地からの肉用牛管理技術の検討	牛の体調変化の把握	牛に装着した加速度センサーから送信される行動情報からの牛の体調変化把握方法の検討	遠隔地からの牛の体調等の把握	(R3~5)
	放牧未経験牛の観察労力軽減	GPSで把握した放牧経験・未経験牛の行動パターン比較・解析による観察労力の軽減技術の検討	放牧未経験牛の観察労力の負担軽減	(R3~5)

### (3) 主要な利用施設・備品

小型センサー、データ収集用受信装置、電圧監視装置、電気柵、タブレット端末

## 10 研究のポイント

- 電気牧柵への放牧牛の接近や脱柵の早期発見により、脱柵防止や脱柵後の早期対応が可能となる。
- 山口型放牧取組の足かせのひとつとなっている「脱柵」の不安が軽減され、放牧面積の拡大が期待される。
- 電気牧柵不具合の早期発見・補修により、効率的な電気牧柵管理が可能となる。
- 遠隔地から牛の状態を把握することにより、放牧地における牛の体調等の管理に係る労力負担が軽減される。

## 11 普及に向けたスキーム

- 普及に向けては、本システム利用に係る飼養者とメーカーとの契約方法・内容等の検討が必要となるが、当面は技術確立に重点を置いて研究を進める。
- 研究推進と並行し、本システム利用についてのスキームをメーカー等と検討を進める。